

CLIPPEDIMAGE= JP406216270A
PAT-NO: JP406216270A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06216270 A
TITLE: CERAMIC PACKAGE

PUBN-DATE: August 5, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HIRUTA, KAZUYUKI

KATO, KAZUO

ASAI, SHINICHIRO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

DENKI KAGAKU KOGYO KK

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP05005258

APPL-DATE: January 14, 1993

INT-CL (IPC): H01L023/08; H01L023/10

US-CL-CURRENT: 257/712

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain a ceramic package which does not allow any warpage and ensures excellent heat radiating property, air-tightness and productivity by sticking two flat plates of aluminium nitride through a glass material the same as that used for junction of lead frame and simultaneously bonding the fixed flat plates of the lead frame.

CONSTITUTION: A ceramic package base is formed by sticking, using a crystalline glass 3, a flat plate 1 of aluminium nitride and a flat plate 2 of aluminium nitride of which center is removed therefrom. Namely, these flat plates 1, 2 of aluminium nitride are integrated through a crystalline glass material 3 in order to form a ceramic package base having a recessed area. Simultaneously, a

lead frame 4 is also stuck to the ceramic package base with a crystalline glass 3 of the same type as explained above. That is, on the occasion of integrating two flat plates 1, 2 of aluminium nitride, the lead frame 4 is simultaneously fixed to simplify the processing.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-216270

(43)公開日 平成6年(1994)8月5日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 23/08	D			
23/10	A			

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平5-5258

(22)出願日 平成5年(1993)1月14日

(71)出願人 000003296

電気化学工業株式会社

東京都千代田区有楽町1丁目4番1号

(72)発明者 蛭田 和幸

東京都町田市旭町3丁目5番1号 電気化学工業株式会社総合研究所内

(72)発明者 加藤 和男

東京都町田市旭町3丁目5番1号 電気化学工業株式会社総合研究所内

(72)発明者 浅井 新一郎

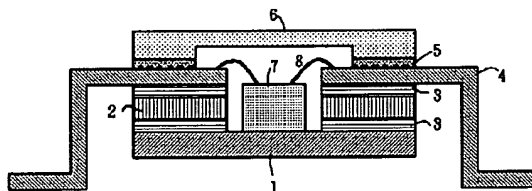
東京都町田市旭町3丁目5番1号 電気化学工業株式会社総合研究所内

(54)【発明の名称】 セラミックパッケージ

(57)【要約】

【目的】 反りがなく、熱放散性、気密性及び生産性に優れたセラミックパッケージの提供。

【構成】 窒化アルミニウム平板と中心部が除去された窒化アルミニウム平板とを結晶性ガラスにより接着させてセラミックパッケージベースを形成させるとともに、リードフレームが上記セラミックパッケージベースに上記と同種の結晶性ガラスにより接合されてなることを特徴とするセラミックパッケージ。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 窒化アルミニウム平板と中心部が除去された窒化アルミニウム平板とを結晶性ガラスにより接着させてセラミックパッケージベースを形成させるとともに、リードフレームが上記セラミックパッケージベースに上記と同種の結晶性ガラスにより接合されてなることを特徴とするセラミックパッケージ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、反りがなく、熱放散性と生産性に優れたセラミックパッケージに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来から、半導体素子を半導体装置に組み込むための気密容器として、アルミナ基板などのセラミック基板とアルミナやムライトを成分としたセラミックキャップとをリードフレームを介在させ、低融点ガラスで接着し気密封止してなるセラミックパッケージがある。しかしながら、近年、回路の高集積化に伴い、半導体素子から放散される熱は増加の一途をたどってきていることから、従来のアルミナをセラミックパッケージベースとした基板では十分でない状況にある。

【0003】この問題を解決する手段として、セラミックパッケージベースの基板に熱伝導性の優れた窒化アルミニウム基板を使用し、封止用のガラスも窒化アルミニウムとほぼ同等な熱膨張係数を有するガラスを使用したセラミックパッケージが提案されている（特開昭62-45154号公報）。

【0004】窒化アルミニウムは、その理論熱伝導率が320W/m・Kと高く、しかも電気絶縁性、機械的性質もアルミナと同等なこと、さらには熱膨張係数がシリコンに近いことから、近年、原料粉末の改良、有効な焼結助剤の開発、焼成条件の適正化などの研究が進み、熱伝導率が200W/m・Kを越えるものまで開発されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような優れた特性を有する窒化アルミニウムによりセラミックパッケージベースを製造するにあつては、従来の平板製造時に行われている段積焼成を利用できず、量産性に劣るという欠点があった。また、平板の段積焼成においては、荷重をかけて反りを防止することも行われていたが、セラミックパッケージベース自体は凹部を有するため均等に荷重をかけることができず、反りによる不良品発生の問題があった。

【0006】本発明者らは、このような優れた窒化アルミニウムをセラミックパッケージベースとして使用することを目的とし、反りがなく生産性に優れた構造について鋭意検討を重ねた結果、従来より一体物として製造されてきた凹部をもつセラミックパッケージベースを、2

枚の窒化アルミニウム平板をリードフレームの接合に使用すると同じガラスで貼り合わせた構造とし、そしてリードフレームの固定と窒化アルミニウム平板同士の接着を同時に行えば生産性が向上することを見だし、本発明を完成させたものである。

【0007】すなわち、本発明は、窒化アルミニウム平板と中心部が除去された窒化アルミニウム平板とを結晶性ガラスにより接着させてセラミックパッケージベースを形成させるとともに、リードフレームが上記セラミックパッケージベースに上記と同種の結晶性ガラスにより接合されてなることを特徴とするセラミックパッケージである。

【0008】以下、本発明のセラミックパッケージを図面を参照しながら説明する。図1は、本発明の一例のセラミックパッケージに半導体素子を搭載しセラミックキャップで封止した状態における概略断面図である。図2は、本発明で使用される窒化アルミニウム板の一例を示す平面図であり、(A)は窒化アルミニウム平板1、(B)は中心部が除去された窒化アルミニウム平板2である。これらの窒化アルミニウム平板1、2は、結晶性ガラス3を介在させて一体化することにより、凹部をもつセラミックパッケージベースが形成される。

【0009】本発明で使用される窒化アルミニウム平板の製造方法の一例をあげれば、以下のとおりである。まず、所定量の窒化アルミニウム粉末にY₂O₃粉末やCaO粉末等の焼結助剤を添加する。Y₂O₃の場合、その添加量は1～7重量%が好ましい。この混合粉末に、有機バインダー、可塑剤、分散剤、有機溶剤を所定量加え、ボールミルで十分混合しスラリーを調整する。このスラリーをドクターブレード装置によりシート状に成形後、例えば図2の(A)及び(B)に示すような形状にプレスする。

【0010】シート成形体の焼成は、各シートに焼成時の接着を阻止するために窒化ホウ素粉末を塗布したのち、図2(A)の形状ならばそれらの何枚かを積層する。図2(B)の場合には同一形状のシートを積層する。各々の積層体は、有機バインダーの種類によって異なるが、窒素又は空気中で脱バインダー処理を行った後、窒素中、1800℃以上の温度で焼成する。このとき積層体上部に荷重をかけることにより反りを防止することができる。

【0011】本発明の特徴は、従来のセラミックパッケージベースが成形体の段階で凹部を有するため成形体ごとに個別に焼成しなければならなかったので生産性はよくなかったが、上記プロセスを採用したことによりそれを解決したことである。また、個別に焼成した場合、反りの問題があったが、本発明ではその問題も解決することができたことである。

【0012】上記で製造された窒化アルミニウム平板1と中心部が除去された窒化アルミニウム平板2とは、結

晶性ガラス3により一体化されるが、それに先立ち、窒化アルミニウム平板1の上面に半導体素子を搭載するためのメタライズが施される。一般的には金ペースト等による通常の厚膜メタライズの方法が採用される。窒化アルミニウム平板1と中心部が除去された窒化アルミニウム平板2との一体化に際しては、リードフレーム4の固定も同時に行うことによって工程が簡略化される。

【0013】本発明で使用される結晶性ガラスは、焼成時に次第に結晶化していくものが好ましく、結晶化により強度が保たれるとともに、セラミックキャップ6の封着時にも結晶化しているため軟化が起らず、リードフレーム4及び窒化アルミニウム平板1、2同士のずれも回避できる。なお、結晶化ガラスの熱膨張係数は、接着時及びヒートサイクル時のクラック発生等による気密性低下防止の目的から、窒化アルミニウムのそれとほぼ同じであることが望ましい。

【0014】本発明で使用される結晶性ガラスの具体例をあげれば、 PbO と ZnO を主成分とし、 SiO_2 、 B_2O_3 、 TiO_2 、 Al_2O_3 などを副成分とするものである。

【0015】次に、リードフレーム4を接合するまでの工程を説明すると、窒化アルミニウム平板1に半導体素子7を搭載するための厚膜メタライズ（図示なし）を施したのち、窒化アルミニウム平板1の窒化アルミニウム平板2との接着面となる部分、及び中心部が除去された窒化アルミニウム平板2のリード固定面側に、焼成によって結晶化する低熔点ガラスペーストを印刷する。次に、図1の構成となるように、窒化アルミニウム平板1、2及びリードフレーム4を配置し空気中で焼成することによって、本発明のセラミックパッケージが作製される。焼成温度は、ガラス成分によって異なるが、一般的には400～500℃である。また、リードフレーム4としては、一般にコパールや42Ni材が使用される。

【0016】次いで、上記厚膜メタライズ部分に半田等により半導体素子7を接着したのち、半導体素子上の所定のパットとリードフレーム4とをアルミニウムワイヤ8で接続する。その後、低熔点ガラス5のペーストが印刷されたセラミックキャップ6が加熱接着される。セラミックキャップの材質としては、アルミナやムライトが使用されるが、熱膨張係数の点からムライトが好ましい。

【0017】

【実施例】以下、実施例をあげてさらに具体的に本発明を説明する。

【0018】酸素含有量1.2重量%の窒化アルミニウム粉末96重量部、 Y_2O_3 粉末4重量部、有機結合剤としてポリビニルブチラールを8重量部、ジオクチルアセテートを4重量部、さらにはグリセリントリオレート

ソプロピルアルコールを12重量部秤量し、ボールミルで十分に混合しスラリーを調合した。このスラリーを真空脱泡し、粘度を20000cpsに調整したのち、ドクターブレード装置にてシート状に成形した。このときのシート厚みは、図2(A)の窒化アルミニウム平板1用では0.82mm、図2(B)の中心部が除去された窒化アルミニウム平板2用では0.30mmとした。

【0019】次に、厚み0.82mmのシートは、33mm×33mmの形状にプレスで打ち抜き、また、0.30mmのシートについては、外形寸法33mm×33mmで中心部の24mm×24mmの部分が除去された図2(B)に示す形状に打ち抜いた。これらの各シート表面に窒化ホウ素粉末を塗布してから、図2(A)及び図2(B)の各シートごとに10枚積み重ね、空气中、480℃、5時間加熱して脱バインダーをしたのち、以下の手順で焼成した。

【0020】まず、積層体上部に窒化ホウ素板を置き、荷重をかけてから窒化ホウ素製の容器に収納した。それを加熱炉に投入し、窒素雰囲気中、1900℃で2時間焼成した。得られた積層体は、各シート間に窒化ホウ素粉末が介在しているため、融着は起こらず1枚ずつの板が得られた。表面に窒化ホウ素粉末が付着していたのでそれをブラストにより除去した。以上のようにして得られた窒化アルミニウム平板1、2の外形寸法は、いずれも28×28mmであった。

【0021】窒化アルミニウム平板1と中心部が除去された窒化アルミニウム平板2との接着及びリードフレーム4の接合は、結晶性ガラス粉末〔日本電気硝子社製商品名「LS-0451」（熱膨張係数 $5.3 \times 10^{-6}/^{\circ}C$ ）〕に有機結合剤と有機溶剤を加えて調合されたペーストを使用し、以下の手順で行った。

【0022】まず、図2(A)に示される窒化アルミニウム平板1については、その外周部から4cm入り込んだ所まで上記ガラスペーストを塗布した。このときの塗布量は50mg/cm²であった。また、図2(B)に示される中心部が除去された窒化アルミニウム平板2については、リードフレーム4が接合される面の全面に同様のガラスペーストを印刷した。このときの塗布量は140mg/cm²であった。

【0023】以上の2枚の板を積層したのち、ガラスペースト中の有機バインダー成分を除去するため、空气中、360℃で加熱処理した。その後、コパール製リードフレーム4を設置し、空气中、480℃、10分処理してそれを接合するとともに、窒化アルミニウム平板1と中心部が除去された窒化アルミニウム平板2とを接着した。以上のようにして、リードフレームが接合された本発明のセラミックパッケージが作製された。なお、本実施例では、半導体素子7を搭載するための金ペースト等によるメタライズ及び半導体素子の搭載は省略した。

【0024】その後、ムライト質からなる市販の低熔点

5

ガラス5のペースト（日本電気硝子社製「LS-1301」）を所定箇所に塗布し、加熱処理によって有機バインダーが除去されたセラミックキャップ6を搭載し、430℃、10分空気で処理して接合した。それをヒートサイクル試験に供し、試験後の気密性について検査したが、全く問題はなかった。

【0025】

【発明の効果】本発明によれば、反りがなく、熱放散性、気密性及び生産性に優れたセラミックパッケージが得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一例のセラミックパッケージに半導体素子を搭載しセラミックキャップで封止した状態にお

6

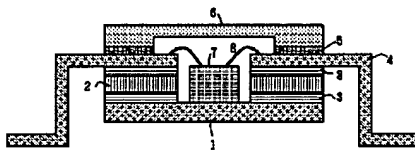
ける概略断面図である。

【図2】 (A)は窒化アルミニウム平板の平面図、(B)は中心部が除去された窒化アルミニウム平板の平面図である。

【符号の説明】

- 1 窒化アルミニウム平板
- 2 中心部が除去された窒化アルミニウム平板
- 3 結晶性ガラス
- 4 リードフレーム
- 10 5 低融点ガラス
- 6 セラミックキャップ
- 7 半導体素子
- 8 アルミニウムワイヤ

【図1】



【図2】

